



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 20022

(43) Date of publication of application: 28

(51) Int. Cl. F02C 7/052
B01D 45/16
// F04D 29/70

(21) Application number: 2001042887
(22) Date of filing: 20.02.2001

(71) Applicant: KAWASAKI HEAVY IND I

(72) Inventor: TAKEHARA TAKESHI
TATSUMI TETSUO

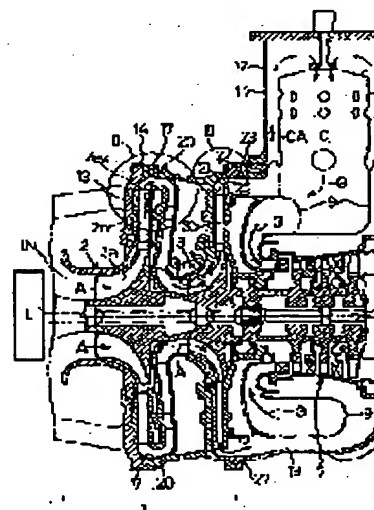
(54) GAS TURBINE ENGINE PROVIDED WITH
FOREIGN MATERIAL REMOVING
STRUCTURE

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas turbine engine capable of having a structure downsized and inexpensive for removing foreign material by utilizing existing parts in the engine.

SOLUTION: A collecting port 17 for making enter a foreign material E in the air A into the port 17 and introducing and discharging the foreign material E outside a curved passage 14 is formed on a diametrical outer peripheral portion of the curved passage 14 connected to a downstream side of a centrifugal compressor 1. A collecting port 39 is formed in a boundary portion between a top wall 37 and a peripheral wall 38 in an outer cylinder 11 of a combustion room C of a combustor 4. A collecting port 61 is formed on a compressor shroud 51 of an axial compressor 44.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-242699

(P2002-242699A)

(43) 公開日 平成14年8月28日 (2002.8.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

F 0 2 C 7/052

F 0 2 C 7/052

4 D 0 3 1

B 0 1 D 45/16

B 0 1 D 45/16

// F 0 4 D 29/70

F 0 4 D 29/70

K

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2001-42887(P2001-42887)

(22) 出願日

平成13年2月20日 (2001.2.20)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 竹原 勇志

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72) 発明者 巽 哲男

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(74) 代理人 10008/941

弁理士 杉本 修司

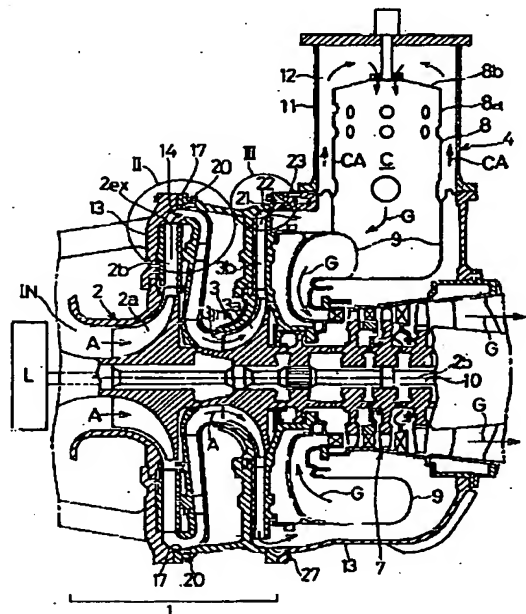
Fターム(参考) 4D031 AB03 AC03 BB10 CA02

(54) 【発明の名称】 異物除去構造を備えたガスタービンエンジン

(57) 【要約】

【課題】 エンジンに既存の部品を利用して安価、かつコンパクトに設けることができる異物除去構造を備えたガスタービンエンジンを提供する。

【解決手段】 遠心圧縮機1の下流に接続された湾曲通路14における径方向外周部に、空気A中の異物Eを導入させて湾曲通路14外へ導出する捕集口17を形成する。燃焼器4の燃焼室Cの外筒11における頂壁37と周壁38との境界部に捕集口39を形成する。軸流圧縮機44の圧縮機シュラウド51に、捕集口61を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスタービンエンジンにおける遠心圧縮機のディフューザの下流に、前記ディフューザからの空気を径方向の外向きから軸方向の後ろ向きないし径方向の内向きにへ変向させる湾曲通路が形成され、前記湾曲通路における径方向外周部に、空気中の異物を進入させて前記湾曲空路外へ導出する捕集口が形成されているガスタービンエンジン。

【請求項2】 ガスタービンエンジンにおける燃焼器が、燃焼室を形成する内筒と、この内筒の外周部および頂部を覆う外筒と、前記内筒と外筒との間に形成されて圧縮機からの空気を前記内筒内の燃焼ガスの流れ方向と逆方向に導入する導入通路とを有し、前記外筒における頂壁と周壁との境界部に、空気中の異物を進入させて、前記導入通路外へ導出する捕集口が形成されているガスタービンエンジン。

【請求項3】 ガスタービンエンジンにおける軸流圧縮機の空気通路の外周壁を形成する圧縮機シュラウドに、空気中の異物を進入させて前記空気通路外へ導出する捕集口が形成されているガスタービンエンジン。

【請求項4】 請求項1から4のいずれかにおいて、前記捕集口はエンジンの軸心と同心の環状に形成されているガスタービンエンジン。

【請求項5】 請求項1から4のいずれかにおいて、さらに、前記捕集された異物をエンジン外へ取り出す取出口と、この取出口を開閉するプラグとを備えているガスタービンエンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として、ヘリコプターのような航空機の動力源や発電機の駆動源等として用いられるガスタービンエンジンであって、エンジン内部に侵入した異物を簡単な構成で容易に捕集して除去することのできる異物除去構造を備えたものに関する。

【0002】

【従来の技術】上述のような用途に用いられるガスタービンエンジンでは、砂、小石、金属片または小枝などの異物が吸入空気中に含まれた状態でエンジン内部に侵入し易く、これらの異物がエンジンの圧縮翼やタービン翼に衝突すると、その衝突時に受ける衝撃によるダメージでエンジンが損傷するおそれがある。特に、衝撃に対して脆いセラミック製のタービン翼を備えたエンジンでは、従来において問題とならなかった微細な異物によっても損傷を受けて故障発生の原因となる。すなわち、セラミック製のタービン翼を備えたエンジンでは、吸入空気中に含まれる異物だけでなく、内部で発生する切削粉やカーボンの塊といった異物も損傷の原因となる。

【0003】そこで、従来では、吸入した空気を、旋回させたり、曲がった通路を通過させたのちに、エンジン内部に導入するようにして、空気よりも重い異物を遠心

力で空気流路から外れる方向に導出させて除去し、空気のみをエンジン内部に吸入するIPS (inlet particle separator) が広く採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の異物除去手段 (IPS) では、重量の小さい異物がエンジン内部に進入するのを阻止することが難しいとともに、一旦エンジン内部に侵入した異物についてはこれを除去することができない。また、IPS等の従来の手段では、捕集した異物を、定期点検時などにおいてエンジンを分解するまで取り出すことができない。

【0005】そこで、本発明は、前記従来の課題に鑑みてなされたもので、異物除去構造を、エンジンに既存の部品を利用して、コンパクトかつ安価に設けることができるとともに、捕集した異物を任意に取り出すことができるガスタービンエンジンを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の第1構成に係るガスタービンエンジンは、ガスタービンエンジンにおける遠心圧縮機のディフューザの下流に、前記ディフューザからの空気を径方向の外向きから軸方向の後ろ向きないし径方向の内向きにへ変向させる湾曲通路が形成され、前記湾曲通路における径方向外周部に、空気中の異物を進入させて前記湾曲空路外へ導出する捕集口が形成されている。

【0007】この構成によれば、ディフューザから吐出される空気は、旋回成分を有して流動しているので、この空気中に含まれる異物には、空気の旋回による遠心力と湾曲通路の曲がりに抗して流動しようとする慣性力とが作用する。そのため、空気は湾曲通路に沿って強制的に流動していくのに対し、空気よりも重い異物は、大きな遠心力および慣性力が作用することから、湾曲通路から外れて捕集口内に進入して空気から除去される。一般に、遠心圧縮機の下流の湾曲通路は、曲がり角度が比較的大きいので、異物をこれに作用する慣性力によって捕集する効果が極めて大きく、小さな異物であってもほぼ確実に捕集することができる。また、この異物除去構造は、異物除去のために流路を特別に大きく曲げて形成する従来の異物除去手段とは異なり、既存の湾曲通路を利用して、この湾曲通路における径方向外周部に捕集口を設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。

【0008】本発明の第2構成に係るガスタービンエンジンは、ガスタービンエンジンにおける燃焼器が、燃焼室を形成する内筒と、この内筒の外周部および頂部を覆う外筒と、前記内筒と外筒との間に形成されて圧縮機からの空気を前記内筒内の燃焼ガスの流れ方向と逆方向に導入する導入通路とを有しており、前記外筒における頂壁と周壁との境界部に、空気中の異物を進入させて、前

記導入通路外へ導出する捕集口が形成されている。

【0009】この構成によれば、導入通路を流動中の圧縮空気は、旋回成分を有しているため、この圧縮空気中に含まれている異物には、旋回による遠心力と、外筒の頂壁によって直角に変向されることにより生じる慣性力とが作用する。そのため、異物は、圧縮空気から分離して捕集口内へ進入して捕集される。また、この異物除去構造は、圧縮空気の流路を特別に大きく曲げることなく、既存の導入通路を利用して、この導入通路の突き当たり箇所の外側にあたる前記境界部に捕集口を設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。

【0010】さらに、本発明の第3構成に係るガスタービンエンジンは、ガスタービンエンジンにおける軸流圧縮機の空気通路の外周壁を形成する圧縮機シュラウドに、空気中の異物を進入させて前記空気通路外へ導出する捕集口が形成されている。

【0011】この構成によれば、軸流圧縮機の空気通路を流れる空気は旋回しているため、この空気中に含まれている異物には旋回による遠心力が作用し、異物は空気よりも重いことから、比較的大きな遠心力を受けるので、空気通路から外れて捕集口内へ進入して捕集される。この異物除去構造においても、空気の流路を特別に大きく曲げることなく、既存の圧縮機シュラウドの一部に捕集口を設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。

【0012】前記第1～第3構成において、前記捕集口はエンジンの軸心と同心の環状に形成されていることが好ましく、これにより、異物を空気通路の全周において捕集できる。

【0013】また、前記第1～第3構成において、前記捕集された異物をエンジン外へ取り出す取出口と、この取出口を開閉するプラグとを備えていることが好ましい。これにより、捕集した異物を、エンジンを分解することなく、プラグによって取出口を開放するだけで外部に排出することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら詳述する。図1は、本発明の第1実施形態に係る異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの概略構成を示す縦断面図である。

【0015】このガスタービンエンジンは、空気吸入口INから空気Aを吸入して圧縮する2段の遠心圧縮機1と、圧縮された空気Aに燃料を供給して燃焼させる燃焼器4と、燃焼ガスGで駆動されるタービン7とを有している。前記圧縮機1およびタービン7はハウジング13内に収納され、燃焼器4はハウジング13に突出して取り付けられている。燃焼器4の燃焼室Cで発生した燃焼ガスGは、スクロール9を介してタービン7に導かれてタービン7を回転させ、このタービン7に回転軸10で

連結されている2段の遠心圧縮機1と、発電機またはヘリコプターロータのような回転負荷Lとを駆動する。

【0016】燃焼器4は、単缶型（多缶型でもよい）であって、タービン7のほぼ径方向に突出して設けられている。この燃焼器4は、燃焼室Cを形成する内筒8と、この内筒8の外周部8aおよび頂部8bを覆う外筒11とを有し、内筒8と外筒11との間に、圧縮機1からの圧縮空気CAを内筒8内の燃焼ガスGの流れ方向と逆方向に導入する導入通路12が形成されている。圧縮機1から供給された圧縮空気CAは、導入通路12内を燃焼器4の先端側に向かって流れ、燃焼器4の中心側に向かって変向されて内筒8内に入り、内筒8内で燃料ノズル13から供給された燃料と混合されて燃焼して燃焼ガスGとなったのち、燃焼器4の基端側に向かって流れる。遠心圧縮機1を構成する2つの圧縮段2、3は、回転するインペラロータ2a、3aと、その下流側でハウジング13に固定されて空気Aの旋回を抑制し、動圧を静圧に転換して静圧を上昇させるディフューザ2b、3bとを備えている。

【0017】1段目の圧縮段2の吐出口2ex、つまりディフューザ2bの下流端と、2段目の圧縮段3の吸入口3in、つまりインペラロータ3aの吸入口端との間には、前記ディフューザ2bからの空気Aをガスタービンエンジンの径方向の外向きから径方向の内向きへUターンさせるように変向させる湾曲通路14が形成されている。

【0018】図1のII部の拡大図である図2に示すように、前記湾曲通路14の径方向外周部を形成するエンジンハウジング13には、空気A中の異物Eを進入させて湾曲通路14外へ導出する捕集口17が、回転軸10（図1）の軸心、つまりガスタービンエンジンの軸心25と同心の環状に形成されており、その捕集口17の奥部には異物Eの捕集室18が設けられている。さらに、捕集室18には、外部に連通するねじ孔からなる取出口19が形成されており、その取出口19にはボルトからなるプラグ20が着脱自在に螺着されている。このプラグ20の着脱により開閉される取出口19は、周方向に複数個形成してもよいし、図1に示すように環状の捕集室18の下部に1つだけ設けてもよい。

【0019】一般に、ディフューザ2bから吐出される空気Aは、旋回成分を有して流動しているため、この空気A中に異物Eが含まれていると、この異物Eには、空気Aの旋回による遠心力と湾曲通路14に沿った曲がりによる慣性力とが作用する。そのため、空気Aよりも重い異物Eは、湾曲通路14から径方向外方に外れて、図2の捕集口17内へ進入し、捕集室18内に貯留される。

【0020】前記の異物除去構造では、湾曲通路14の曲がり角度がほぼ180°と大きいので、慣性力によって異物Eを捕集する効果が極めて大きく、小さな異物E

であってもほぼ確実に捕集室18内に捕集することができる。また、この異物除去構造は、流路を特別に大きく曲げる従来の異物除去手段とは異なり、既存の湾曲通路14を利用して、この湾曲通路14における径方向外周部に捕集口17を有する捕集室18を設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。

【0021】また、捕集室18内に貯留されている異物Eは、エンジンの停止時に図1に示す下方のプラグ20を取り外せば、取出口19から外部に自然落下させて排出することができる他に、エンジンの駆動中においては、上方のプラグ20を取り外しても、空気圧によって取出口19に向け吹き飛ばして外部に排出することができる。なお、取出口19は、プラグ20に代えて、電磁弁などで自動的に開閉できるようにすれば、エンジンの運転中においても容易に開放して異物を排出できる。

【0022】図3は図1のIII部の拡大図であって、2段目の圧縮段3の吐出口3exに、前記ディフューザ3bからの空気Aをガスタービンエンジンの径方向の外向きからエンジンの軸方向の後向き（図の右方）へ変向させる湾曲通路21が形成されている。

【0023】前記湾曲通路21の径方向外周部を形成するエンジンハウジング13には、空気A中の異物Eを導入させて湾曲通路21外へ導出する捕集口22が、回転軸10（図1）の軸心25と同心の環状に形成されており、その捕集口22の奥部には異物Eの捕集室23が設けられている。さらに、捕集室23には、外部に連通するねじ孔からなる取出口24が形成されており、その取出口24にはボルトからなるプラグ27が着脱自在に螺着されている。このプラグ27の着脱により開閉される取出口24は、周方向に複数個形成してもよいし、図1に示すように環状の捕集室23における下部に1つだけ設けてもよい。

【0024】この異物除去構造においても、図2の構造とはほぼ同様の効果を得ることができる。すなわち、空気A中に含まれている異物Eは、空気Aの旋回による遠心力と湾曲通路21に沿った曲がりによる慣性力とを受けて、湾曲通路21から径方向外方に外れて捕集口22内に進入し、捕集室23内に貯留される。この異物除去構造においても、湾曲通路21の曲がり角度がほぼ90°と比較的大きいので、慣性力によって異物Eを捕集する効果が大きく、小さな異物Eであってもほぼ確実に捕集室23内に捕集することができる。

【0025】図4は、本発明の第1実施形態に係る変形例の異物除去構造を示す。この異物除去構造は、図1に示す2段の遠心圧縮機1を備えたガスタービンエンジンに適用したものであり、図2の捕集室18に代えて、2段の圧縮段2、3の間に形成されている既存の密閉空間を捕集室28として利用している。この捕集室28はエンジンの軸心25（図1）と同心の環状の空間になっ

ている。湾曲通路14の径方向外周部には、空気A中の異物Eを導入させて湾曲通路14外へ導出する捕集口29を有して捕集室28に連通する捕集通路30が、回転軸10の軸心25（図1）と同心の環状に形成されている。この捕集通路30と捕集室28の間には、外部に連通するねじ孔からなる取出口31が形成されており、その取出口31にはボルトからなるプラグ32が着脱自在に螺着されている。取出口31は、周方向に複数個形成してもよいし、環状の捕集室28における下部に1つだけ設けてもよい。

【0026】この異物除去構造は、図2とはほぼ同様の構成になっているので、図2の構造で説明したと同様に作用する。すなわち、空気A中に含まれている異物Eは、空気Aの旋回による遠心力と湾曲通路14の曲がりによる慣性力とを受けて、湾曲通路14から径方向外方に外れて捕集口29内に進入したのち、捕集通路30を通過して捕集室28内に貯留される。

【0027】また、この異物除去構造は、既存の湾曲通路14と遠心圧縮機1の両圧縮段2、3間の密閉空間とを利用して、この湾曲通路14の径方向外周部に捕集口29と捕集通路30とを設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。また、捕集室28内に貯留されている異物Eは、エンジンの停止時に下方のプラグ（図示せず）を取り外すか、エンジンの駆動中において何れかのプラグ32を取り外せば、空気圧によって取出口31から外部に排出することができる。なお、この異物除去構造は、容積の大きい捕集室28を備えているので、貯留中の異物Eの排出頻度を少なくできる利点もある。

【0028】図5は、本発明の第2実施形態に係る異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの要部構成を示す縦断面図である。この異物除去構造は、図1に示したガスタービンエンジンの燃焼器4に設けるものであり、図1と同一または同等のものには同一の符号を付してある。図1の燃焼器4の内筒8の頂部8bには、燃料ノズル13を取り囲むようにしてスワラ34が装着されており、遠心圧縮機1からの圧縮空気CAは、導入通路12を経てその一部が内筒8の燃焼用または希釈用の空気孔33から燃焼室C内に流入し、他の一部が導入通路12からUターンし、スワラ34を通ることによって旋回しながら燃焼室C内に流入する。

【0029】この実施形態の異物除去構造は、外筒11の頂壁37と周壁38との境界部に、圧縮空気CA中に含まれる異物Eを導入させて導入通路12外へ導出する捕集口39が形成され、捕集口39の奥部に当たる周壁38に捕集室40が設けられた構成になっている。さらに、捕集室40には、下方外部に連通するねじ孔からなる取出口41が形成されており、その取出口41にはボルトからなるプラグ42が着脱自在に螺着されている。

【0030】一般に、導入通路12を流動中の圧縮空気

CAは、圧縮機1によって付加された旋回成分を有しているので、この圧縮空気CA中に異物Eが含まれていると、この異物Eには、旋回による遠心力と、外筒11の頂壁37によって直角に変更されることにより生じる慣性力とが作用する。そのため、圧縮空気CAよりも重い異物Eは、圧縮空気CAから分離して捕集口39内に進入し、捕集室40内に貯留される。

【0031】前記の異物除去構造では、異物Eに作用する慣性力および旋回力が共に大きいので、小さな異物Eであってもほぼ確実に捕集口39から導入通路12外へ導出して捕集室40内に捕集することができる。また、この異物除去構造は、流路を特別に大きく曲げる従来の異物除去手段とは異なり、既存の導入通路12を利用して、この導入通路12の突き当たり箇所の外側に当たる前記境界部に、捕集口39を有する捕集室40を設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。

【0032】捕集室40内に貯留されている異物Eは、エンジンの停止時または駆動時にプラグ42を取り外せば、取出口41から外部に排出することができる。また、エンジン停止時には、頂壁37を取り外して異物Eを除去することも容易である。なお、この異物除去構造では、二点鎖線で示すように、頂壁37の下面における捕集口39の径方向内側に、断面湾曲形状の凹んだガイド凹所43を形成すれば、圧縮空気CA中の異物Eを円滑に捕集口39内に導くことができる。

【0033】図6は、本発明の第3実施形態に係る異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの概略構成を示す一部破断した側面図である。まず、このガスタービンエンジンの構成について簡単に説明する。

【0034】このガスタービンエンジンは、軸流圧縮機44で空気Aを圧縮して燃焼器47に導くとともに、ガス燃料または液体燃料を、燃焼器47に噴射して燃焼させ、その高温高圧の燃焼ガスGによりタービン48を駆動する構成になっている。軸流圧縮機44は、回転軸49の外周に取り付けられた複数の動翼50と、この軸流圧縮機44の空気通路67の外周壁を形成する圧縮機シュラウド51の内周面に複数段に配置された静翼52との組み合わせにより、吸気ダクト53から吸入した空気Aを圧縮して、その圧縮空気CAを、環状に形成された車室54に送給する。

【0035】燃焼器47は、環状の車室54に、その周方向に沿って複数の（例えば6個）が等間隔に配置されており、車室54に送給された圧縮空気CAが、矢印a、bで示すように、ほぼ円筒形の外筒56を通して、ほぼ円筒形の内筒57内の燃焼室58に導かれる。一方、燃焼器47には、燃料ノズル59から燃料Fが燃焼室58内に噴射され、この燃料Fが圧縮空気CAと混合されて燃焼し、その高温高圧の燃焼ガスGが内筒57の下流側に接続された移送ダクト60を通してタービン4

8に送られる。

【0036】図7は、図6のVII部の拡大図であって、前記ガスタービンエンジンの異物除去構造を示す。この異物除去構造は、軸流圧縮機44における最終段の動翼50の後方近傍箇所で、圧縮機シュラウド51に、空気A中の異物Eを導入させて空気通路67外へ導出する捕集口61が、回転軸49の軸心、つまりガスタービンエンジンの軸心25（図6）と同心の環状に形成されており、その捕集口61の奥部に異物Eの捕集室62が設けられている。さらに、捕集室62には、外部に連通するねじ孔からなる取出口63が形成されており、その取出口63にはボルトからなるプラグ64が着脱自在に螺着されている。このプラグ64の着脱により開閉される取出口63は、周方向に複数個形成してもよいし、図6に示すように環状の捕集室62における下部に1つだけ設けてもよい。

【0037】軸流圧縮機44では、空気Aに動翼50によって旋回が与えられるので、この空気A中に異物Eが含まれていると、この異物Eには、旋回による遠心力が作用する。そのため、空気Aは空気通路67に沿いながら流動していくが、空気Aよりも重い異物Eは、比較的大きな遠心力が作用することから、空気通路67から径方向外方へ外れて捕集口61内に進入し、捕集室62内に貯留される。

【0038】また、この異物除去構造は、既存の圧縮機シュラウド51の一部に捕集口61を有する捕集室62を設けるだけでよいので、コンパクトに構成できるとともに、コストアップを招くこともない。

【0039】さらに、捕集室62内に貯留されている異物Eは、エンジンの停止時に図6に示す下方のプラグ64を取り外せば、取出口63から外部に自然落下させて排出することができるほか、エンジンの駆動中において何れかのプラグ54を取り外せば、空気圧によって取出口63に向け吹き飛ばして外部に排出することもできる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明のガスタービンエンジンによれば、遠心圧縮機のディフューザの下流に接続されている既存の湾曲通路、燃焼器に既存の外筒あるいは軸流圧縮機に既存の圧縮機シュラウドに、空気中に含まれて空気よりも重い異物を旋回力と慣性力とを利用して導入させる捕集口を設けた構成としたので、ガスタービンエンジンに既存の部品を利用したコンパクトな異物除去構造を安価に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの概略構成を示す縦断面図である。

【図2】図1のII部の拡大図である。

【図3】図1のIII部の拡大図である。

【図4】 同上の実施形態に係る変形例の異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの要部構成を示す縦断面図である。

【図5】 本発明の第2実施形態に係る異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの要部構成を示す縦断面図である。

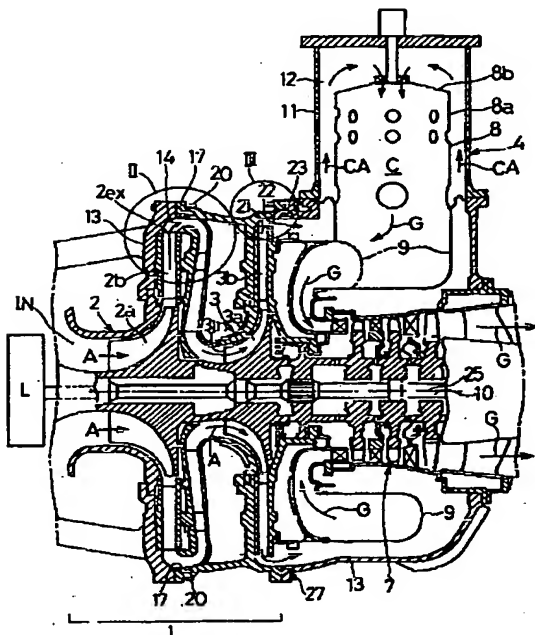
【図6】 本発明の第3実施形態に係る異物除去構造を備えたガスタービンエンジンの概略構成を示す一部破断した側面図である。

【図7】 図6のVII部の拡大図である。

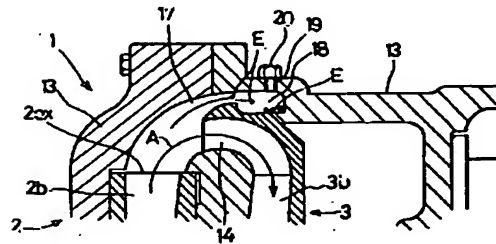
【符号の説明】

1…遠心圧縮機、2b、3b…ディフューザ、4、47、58…燃焼器、8…内筒、11…外筒、12…導入通路、14、21…湾曲通路、17、22、29、39、61…捕集口、19、24、41、63…取出口、20、27、42、64…プラグ、25…軸心、37…頂壁、38…周壁、44…軸流圧縮機、51…圧縮機シュラウド、58…燃焼室、67…空気通路、A…空気、E…異物、C…燃焼室。

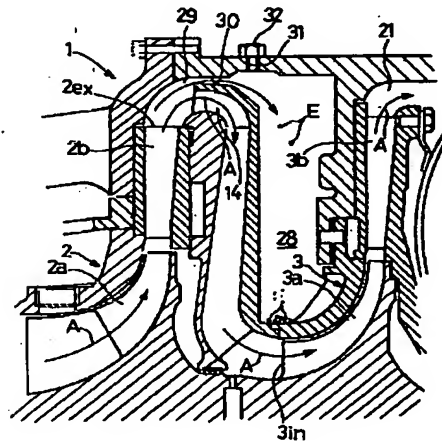
【図1】



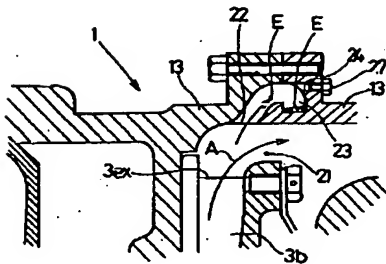
【図2】

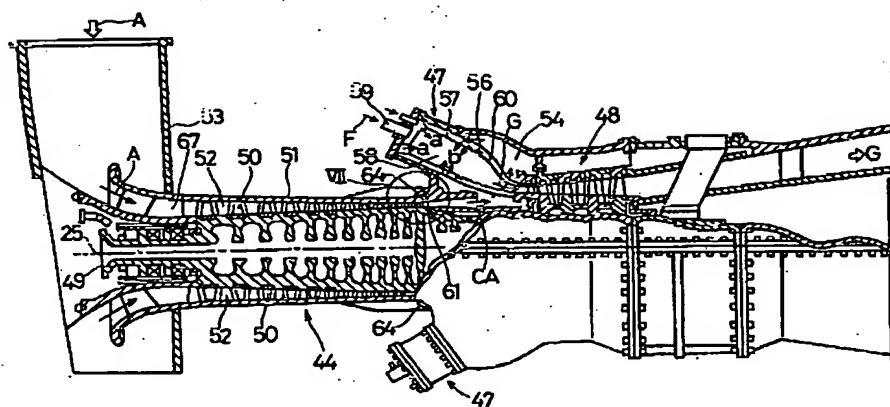


【図4】



【図3】





【図7】

